

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-041375

(43)Date of publication of application : 18.04.1981

(51)Int.CI.

C23C 15/00

(21)Application number : 54-118517

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.09.1979

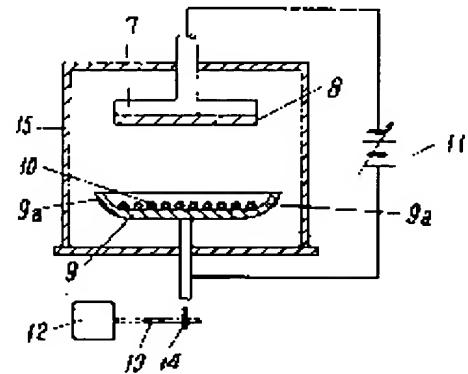
(72)Inventor : HOSOMI FUMIO  
KATASE MASAZUMI

## (54) SPUTTERING APPARATUS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make the coating formation on the columnar or globular material possible, by providing the apparatus giving oscillation or revolution to the electrode having the material which forms the coating, in sputtering apparatus.

CONSTITUTION: Uniform coating is formed on curved surface of material having not only cylindrical shape but columnar or globular etc. shape. For example, the cathode 7 having the target substance 8 and the anode 9 having the material 10, are provided in the chamber 15. Surface of the anode 9 is surround by the convex part 9a and the material 10 is kept not to fallen down and the anode 9 is connected with the motor 12 through the cum 14 and the rotating shaft 13. Oscillation is given to the anode 9 by the motor 12 at the time of applying the direct current power source 11 and operating the sputtering apparatus. Hereby, the material 10 is moved at random and uniform coating is formed on the surface of the material 10 because of turning all face toward the substance 8.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑯ 日本国特許庁 (JP)  
⑯ 公開特許公報 (A)

⑯ 特許出願公開  
昭56-41375

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 23 C 15/00

識別記号  
104

府内整理番号  
7141-4K

⑯ 公開 昭和56年(1981)4月18日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑯ スパッタリング装置

⑯ 特 願 昭54-118517  
⑯ 出 願 昭54(1979)9月13日  
⑯ 発明者 細見文雄  
門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑯ 発明者 片瀬正澄

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内  
⑯ 出願人 松下電器産業株式会社  
門真市大字門真1006番地  
⑯ 代理人 弁理士 中尾敏男 外1名

明細書

1ページ

1. 発明の名称  
スパッタリング装置  
2. 特許請求の範囲  
(1) ターゲット物質が設けられた一方の電極と、表面に皮膜が形成される素体を置ぐことができる他方の電極と、上記他方の電極をモータ等により振動または回転させる装置とを備えたことを特徴とするスパッタリング装置。  
(2) 一方の電極と他方の電極とが平板の形状を有しつつ互に平行に対向しており、上記他方の電極の周囲に凸部が設けられていることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のスパッタリング装置。  
(3) 一方の電極と他方の電極とが円筒状であり、一方の電極が他方の電極の内部に同軸の関係で収納されており、他方の電極が内部に羽根を有することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のスパッタリング装置。  
3. 発明の詳細な説明  
本発明は球または円筒状素体等の曲面に皮膜を

形成するスパッタリング装置に関するものである。

素体上に膜厚が均一かつ精度の高い皮膜を形成するにはスパッタリング装置がよく用いられる。この装置は  $10^{-1} \sim 10^{-3}$  mbar 程度の  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $He$ ,  $Ar$  などのガス雰囲気中に陽極ならびに陰極を設けし、この両極間に  $1000 \sim 10000$  V 程度の負の直流高電圧を印加し放電を行わせるものである。この放電によって上記ガスは電離し陽に帯電するので陰極面は衝撃される。従って陰極の表面を構成している物質(ターゲット物質)は叩き出され、この飛び出した気体状の物質は両極間に設置された素体上に付着し皮膜を形成する。

以上は両極間に直流電圧を印加する直流スパッタリング装置に関するものであるが、この他に両極間に高周波電圧を印加して比較的厚い皮膜を形成できる高周波スパッタリング装置も最近よく使用されている。

従来、曲面を持つ素体にスパッタリング装置を用いて皮膜を形成する例としては円筒状の素体に抵抗皮膜を形成する場合が考えられる。第1図は

3ページ

そのスパッタリング装置を示すものである。すなわち、同図に示すように、芯棒1に円筒状素体2を挿入し、これを陽極3と陰極4との間に設置し、芯棒1をモータ5によって回転させながらターゲット6より飛び出した気体状物質にさらすことにより素体2に均一な厚みの抵抗皮膜を形成していく。しかしながら上記従来の装置では素体2が円筒状のものでなければ使用することは不可能であり、従って中空でない円柱状素体の場合には芯棒1を挿入するための穴を設けなければならない。このためコストがかかるといった。さらに、球状の素体等に均一な皮膜を形成することは、上記従来のスパッタリング装置では不可能である。

本発明は上記の点を勘案してなされたものであり、円筒状の素体に限らず、円柱あるいは球等の形状の素体の曲面に安いコストで均一な皮膜を形成できるスパッタリング装置を提供するものである。すなわち本考案はターゲット物質が設けられた一方の電極と、表面に皮膜が形成される素体を

特開昭56-41375(2)

廉くことができる他方の電極と、上記他方の電極をモータ等により振動または回転させる装置とを備えたスパッタリング装置を提供するものである。

以下図面をもとにして本発明の実施例を詳細に説明する。

第2図は平行平板型電極構造を持つ本発明の一実施例におけるスパッタリング装置を示している。7は陰極、8はターゲット物質、9は陽極であり、この陽極9の表面は凸部9aで囲まれており皮膜が形成される素体10が容易に落下しないようになっている。11は陰極7と陽極9との間に1000~10000V程度の直流高電圧を印加するための直流電源である。12はモータであり、その回転軸13にはカム14が取り付けられており、このカム14により陽極9は上下の振動をするようになっている。

15はチャンバー(真空容器)である。陰極7と陽極9は平板の形状を有しつたがいて平行に対向しており、陽極9の周囲に凸部9aが設けられている。

5ページ

本発明の一実施例におけるスパッタリング装置の特徴は第2図に示すようにスパッタリング装置が作動しているときに陽極9がカム14等の作用により振動できることであり、また、この振動により陽極9の上に置いた素体10の落下を防止できる凸部9aが陽極9の周囲に設けられていることである。

上記構成によりスパッタリング装置を作動させるとターゲット物質8より飛散した気体状の物質が素体10に付着するが、一方陽極9は振動しており、その上の素体10はランダムに動きあらゆる面がターゲット物質8の方を向くため素体10の表面には均一な皮膜が形成される。

なお上記実施例では陽極9を振動させるためにカム14を利用したが、他の装置を用いてもよく、要は陽極9上の素体10がランダムな運動をするような振動を与える振動装置であればよい。

因みに、第2図に示すような平行平板型電極構造を有する直流スパッタリング装置において、チャンバー15内に圧力が $4 \times 10^{-2}$ Paのアル

6ページ

ゴンガスを導入し、陽極9と陰極7間に1000Vの直流電圧を印加し、アルミをターゲット物質8として陽極9上に直径6mmのポールベアリング10を置いて、3時間スパッタリング装置を作動させた。この時、陽極9の軸には第2図のようモータ12を取り付けカム14により陽極9が上下に振動するようにした。陽極の振動数を100回/秒とした場合、ポールベアリング10の表面のアルミ皮膜の厚みは $2.1 \mu\text{m} \pm 1.0 \mu\text{m}$ 以内であった。

次に他の実施例を第3図に示す。

同図は同軸円筒型電極構造を持つ本発明の他の実施例における高周波スパッタリング装置である。

16は電極、17はターゲット物質、18は電極であり、その内側には羽根19が設けられている。20は電極16と電極18との間に高周波電圧を印加するための高周波電源である。21はモータでありスパッタリング装置の作動中に電極18を回転させることができる。22は表面に皮膜が形成される素体であり、23はチャンバーである。24はモータ21の回転力を電極18に伝達する

7ページ

ためのギアである。26はコンデンサとコイルからなるインピーダンス整合のための回路である。このスパッタリング装置においては、一方の電極16と他方の電極18とが円筒形状をしており一方の電極16が他方の電極18の内部に同軸の関係で収納されており、他方の電極18が内部に羽根19を有している。

このスパッタリング装置の特徴は第3図に示すようにスパッタリング装置が作動しているときに、モータ21より電極18が回転できることであり、また電極18の内側に羽根19が設けられていることである。

上記構成によりスパッタリング装置を作動させると、ターゲット物質17より飛散した気体状の物質が素体22に付着するが、一方電極18はモータ21により回転させられており、素体22は羽根19によってランダムに動きあらゆる面がターゲット物質17の方を向くため素体22の表面には均一な皮膜が形成される。

なお電極18の内側に羽根19を取り付けなく

特開昭56-41375(3)

とも電極18を回転させることにより素体22はランダムな運動をするが、羽根19を取り付けることによりこのランダム運動が効果的に行なわれ、そのため羽根19を取り付けない場合よりもより均一な皮膜を素体22に形成できる。

図みに同軸円筒型電極構造を有するマグネットロン型スパッタリング装置において、チャンバー23内に  $4 \times 10^{-2}$  mbar の圧力のアルゴンガスを導入し、電極18と電極18の間に 300W の高周波電力を印加し、ターゲット物質17として  $SiO_2$  を用いて電極18の内側に直径 6 mm のポールベアリング22を置き、1時間スパッタリングを実施した。

電極18の回転速度を1回転/秒として羽根19がなかった場合には、ポールベアリング22面上の  $SiO_2$  の皮膜は 1.7  $\mu m$   $\pm$  20% 以内であった。また同一条件で、電極18内側に 5 枚の羽根19を取り付けた場合には、ポールベアリング面上の  $SiO_2$  の皮膜は 1.6  $\mu m$   $\pm$  10% 以内であった。これより羽根19を取り付けた方がポールベアリ

8ページ

ング22面上の膜厚のばらつきが少なく羽根19の効果が現われていることがわかる。

以上説明したように本発明のスパッタリング装置によれば、従来の装置に比べて労力と時間を少なくして球状または円筒状の素体等の曲面に均一かつ精度の高い皮膜を付けることができるものである。

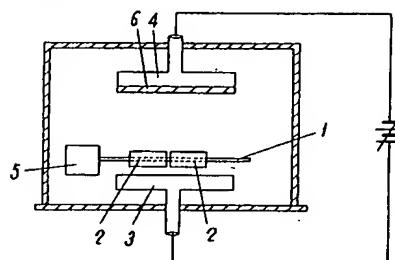
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の直流スパッタリング装置の断面正面図、第2図は本発明の一実施例における直流スパッタリング装置の断面正面図、第3図a, bは本発明の他の実施例における交流スパッタリング装置の断面正面図および断面側面図である。

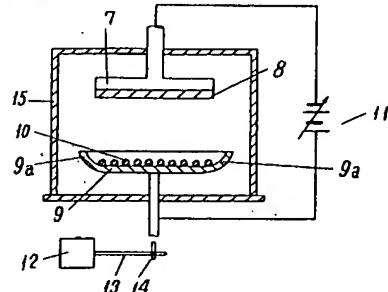
7 ……陰極、8 ……ターゲット物質、9 ……陽極、9a ……凸部、10 ……素体、12 ……モータ、14 ……カム、16, 18 ……電極、17 ……ターゲット物質、19 ……羽根、22 ……素体。

代理人の氏名 井理士 中尾 敏男 ほか1名

第1図



第2図



第3図

特開昭56-41375(4)

